

电机数字化装配生产线 编制说明（征求意见稿）

一、工作简况

1、任务来源

电机是工业系统的核心装备，其制造的上游涉及矿产和冶金等战略资源，下游覆盖石化、钢铁、电力和建材等重要领域，在国民经济中举足轻重。随着国家对智能制造的大力支持，带动当前电机制造主机厂逐渐向智能制造方向转型，目前生产厂家逐步采用自动化装备替代人工作业，大幅提高作业效率，但是由于现有电机装配生产线均为非标设备，通讯接口不统一，影响了产线的集成、安装与应用，给企业的互联互通和智能制造能力提升带来不便，不利于行业智能制造专用设备的推广与应用。

根据“关于2024年中国电工技术学会标准立项(第五批)的通知”(电技学字[2024]第201号)，由上海电机系统节能工程技术研究中心有限公司牵头制定“电机数字化装配生产线”团体标准，项目编号CESBZ2024100，计划完成时间为2025年12月。

2、主要工作过程

起草阶段：为了做好本标准的编制工作，由上海电机系统节能工程技术研究中心有限公司牵头组织《电机数字化装配生产线》编制工作，该标准的制订得到了行业内骨干企业的积极参与和大力支持，成立了标准起草工作组。工作组调研了企业电机装配生产线运行的实际情况，包括工作条件、工艺流程、数字化、生产线性能、试验方法、检验规则和运输包装的一般要求的情况。并通过对上海电机系统节能工程技术研究中心有限公司多年来参与的多项智能制造新模式项目和智能制造能力提升项目的工程建设实施的经验进行研究、总结，并通过行业调研，形成了本标准的工作组讨论稿。

2025年5月28日，标准起草工作组在常州召开第一次工作组会议，对标准工作组讨论稿进行了讨论，主要意见如下：

a) 采纳删除“电机数字化装配生产线”术语和定义，新增如下2条术语和定义：

3.1

电机 electric machinery

用于实现电能和机械能互相转换的机械装置。

注：按 GBT 4754-2017 的规定，电机属于国民经济行业分类 C381(电机制造)，其

中包含 C3811(发电机及发电机组制造)、3812(电动机制造)、C3813(微特电机及组件制造)和 C3819(其他电机制造)。

3.2

数字化装配生产线 digital coil inserting production line

具备装配功能的以数字形式表示(或表现)本来不是离散数据的数据控制组合设备。

b) 增加 4.1 设备组成: 电机数字化装配生产线(以下简称“生产线”)主要内容 e) 数字化设备: 控制设备、现场设备、条码及电子标签等。

c) 修改 5.1 工作条件: 生产线的工作条件应按以下要求:

工作环境温度: $-5^{\circ}\text{C}\sim+35^{\circ}\text{C}$; 改为 $-5^{\circ}\text{C}\sim+40^{\circ}\text{C}$;

海拔高度不应大于 1500 m; 改为海拔高度不应大于 3000 m;

d) 图 1 生产线典型工艺流程中转子合装改为定转子合装。

根据与会代表提出的意见,会后工作组对标准工作组讨论稿进行了相应修改,形成了本标准的征求意见稿。

二、标准编制原则和主要内容

1、标准编制原则

本标准的编写格式按 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分: 标准的结构和编写》规定;本标准在主要技术内容上与现行有效的国家(行业)标准的规定协调一致,并结合国内实际生产和使用的情况而制定。

2、标准的主要内容

本文件规定了电机数字化装配生产线的设备组成及基本参数,总体要求,技术要求以及安全要求,描述了相应的试验方法,规定了检验规则以及标志、包装、运输与贮存等。

本文件适用于电机数字化装配生产线(以下简称生产线)改造、制造与集成。

主要内容包括设备组成及基本参数,生产线主要包括自动送料机构、自动装压机构、自动转运机构和检测设备。其中数字化对设备、资源和车间信息交互提了生产要求。

3、解决的主要问题

通过本标准的制定,主要解决了以下问题:

——本文件的制定将指导和规范电机数字化装配生产线的设计、制造、集成和产品验收。

——本文件的制定,解决了电机行业智能制造数字化装配生产线的规范制造与管理的问题,有利于引导电机行业数字化装配生产线的建设与推广。

三、主要试验(或验证)情况

在标准制定过程中，标准内容分别在行业企业搭建的试验验证平台和江苏大中电机股份有限公司、卧龙电气驱动集团股份有限公司、山东华力电机集团股份有限公司等多家企业新模式项目中的现场进行了全面验证，保证了标准的实用性、科学性。

为验证标准条文，2024 年 4 月 3 日~2024 年 4 月 21 日在验证平台和电机企业对标准条款进行了验证，具体如下。

1) 装配线照片



图 1 电机数字化装配生产线



图 2 产线数据采集及管理系统界面

2) 检验结果

序号	项目	检验依据及条款号	检验要求	观察结果或问题描述	检验结果	备注
----	----	----------	------	-----------	------	----

序号	项目	检验依据及条款号	检验要求	观察结果或问题描述	检验结果	备注
1	数字化	5.3	/	审核设计文件和现场操作，具备完善的档案信息和信息接口，能接受和反馈执行层的信息，具备一定的可视化能力和人机交互能力等。	符合要求	
2	装配	6.1.1	8.1.1、 8.1.2	审核设计文件和现场操作，各设备均有合格证明及相关文件，零部件和电气系统符合装配要求。	符合要求	
3	外观	6.1.2-6.1.8	8.2	油、水、气、电等管道、线路安装和排列整齐、错位偏差测量值符合要求，漆膜厚度测量值符合要求。	符合要求	
4	紧固件	6.2.1	8.3.1	观察检测，紧固件连接牢固，无松动现象。	符合要求	
5	传动系统	6.2.2、 6.2.3	8.3.2、8.1.2	各传动机构动作同步，灵活可靠和协调一致；各传动系统部件的动作平稳、可靠，无阻滞现象，无异常振动和噪声。	符合要求	
6	润滑、 气动系统	6.2.4	8.3.3	系统工作正常，管路畅通可靠，无渗漏现象。	符合要求	
7	噪声	6.2.5	8.3.4	空载：70 dB(A)	68 dB(A)	
8	电气控制系统	6.3	8.4	各电气设备工作正常；操作开关、按键应灵活、可靠和方便；自动机构动作准确、灵敏、准确无误和稳定可靠；触摸屏显示正确，输入便捷；控制系统工作正常，能显示产品使用说明书规定的各种运行参数，并能记录和保存；伺服系统与变频系统实现动态跟踪，并能调节。	符合要求	
9	电气安全	7.1	8.5	电气设备接地保护电路的连续性符合 GB/T 5226.1—2019 中的 18.2 的规定；电气设备的绝缘电阻符合 GB/T 5226.1—2019 中的	符合要求	

序号	项目	检验依据及条款号	检验要求	观察结果或问题描述	检验结果	备注
				18.3 的规定； 电气设备的耐压性能符合 GB/T 5226.1—2019 中的 18.4 的规定； 电气系统有可靠的接地装置和标志。		
10	安全防护装置	7.2	8.5	符合 GB/T 23644—2009 中 5.6.14 的规定	符合要求	
11	机械安全	7.3	8.6	有清晰醒目的安全警告标志，符合 GB 2894 的规定； 设置防护装置，符合 GB/T 8196—2018 的规定； 设置防护装置，报警装置，安全距离符合 GB/T 23821—2022 中 4.2 的规定。	符合要求	

四、标准中涉及专利的情况

本标准不涉及专利问题。

五、预期达到的社会效益、对产业发展的作用等情况

电机行业属于典型的、以数字化车间为提升方向的离散型制造业。目前行业内有 2000 多家电机制造企业，大部分属于劳动密集型生产方式，与国外先进公司相比，在设计、制造、质量稳定等方面还存在差距。随着智能制造 2025 在电机行业的推进，电机制造企业在自动化程度有了很大的提升，但是数字化程度仍然不高，离智能化工厂还有很大的差距。

通过标准在智能制造新模式项目上的实施，电机数字化装配生产线产能较实施前平均提升 46% 以上，节约人工 51.3%，不良品率下降 74.46%，提高了电机行业的经济效益。

标准的实施将提升电机数字化车间信息化水平，实现设备间互联互通和互操作以及设备模型到生产线和车间信息模型的继承拓展，为电机企业提供数字化装配生产线的建设指导，引导电机制造企业智能制造有序发展，实现制造生产过程自动化、集成化、信息化、绿色化的目标，增强我国电机产品高质量发展的竞争力。

六、与国际、国外对比情况

本标准未采用相关国际标准和国外先进标准；

本标准在制定过程中未测试国外的样品、样机；

本标准水平为国内先进水平。

七、在标准体系中的位置，与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性标准的协调性

本标准与现行相关法律、法规、规章，特别是强制性标准相协调一致。

八、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

九、标准性质的建议说明

建议本标准的性质为团体标准。

十、贯彻标准的要求和措施建议

建议本标准批准发布后即实施。

十一、废止现行相关标准的建议

无。

十二、其他应予说明的事项。

无。